

## Pengembangan Tanaman Penghasil Minyak Atsiri Sebagai Sumber Pendapatan Petani dan Pelestarian Kawasan Hutan

**MOCHAMAD CHANAN**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian-  
Peternakan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
chanan@umm.ac.id

**GALIT GATUT PRAKOSA**<sup>2\*</sup>

<sup>2</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian-  
Peternakan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
galitgatut@umm.ac.id

Diterima : 10/04/2022

Revisi : 12/05/2022

Disetujui : 23/05/2022

### ABSTRAK

Pujon Hill merupakan lokasi hutan pendidikan yang dikelola oleh UMM, dimana kawasannya termasuk tanah miring dengan tingkat kemiringan lebih dari 25%. Lokasi ini dikenal sebagai Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK). KHDTK Pujon Hill terletak pada bagian hulu DAS Brantas di Kecamatan Pujon. UMM harus memperhatikan masyarakat sekitar yang terakomodasi di Kelompok Tani Hutan (KTH) Pujon Hill dalam mengelola kawasan hutan. Lahan di sana tidak memenuhi persyaratan untuk konservasi tanah dan air karena petani di sana tidak memahami model atau tanaman konservasi. Minimnya pemahaman dan pemanfaatan pengembangan kawasan konservasi menjadi perhatian utama pengusul dan mitra. Pemilihan jenis tanaman yang memiliki kemampuan penahan erosi, seperti tanaman serai wangi, merupakan langkah pertama yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan secara tuntas. Pembuatan alat yang berfungsi sebagai penyulingan melalui penyulingan minyak atsiri memberikan solusi untuk pengolahan tanaman menjadi minyak atsiri. Minyak serai disuling untuk menghasilkan dua jenis minyak esensial yang berbeda. Minyak atsiri kelas A digunakan untuk penjualan langsung, sedangkan minyak atsiri kelas B digunakan untuk membuat asam karbol.

Ini adalah artikel akses  
terbuka di bawah  
lisensi  
CC BY-NC-SA 4.0



**Kata Kunci : Konservasi Lahan, Kelompok Tani Hutan, Minyak Atsiri**

### PENDAHULUAN

Menurut data Dirjen BPDAS, luas lahan esensial Indonesia terdiri dari 471,97 ha hutan lindung, 17.368,34 ha budidaya, 1.493,38 ha kawasan lindung di luar hutan, dan 202,38 ha hutan produksi. Penurunan kualitas lahan dipengaruhi oleh konversi penggunaan lahan, termasuk pertanian (sifat fisik, kimia, dan biologi). Pada akhirnya, tanah tersebut berhenti memproduksi dan menjadi sumber bencana alam antara lain kebakaran, tanah longsor, banjir, dan kekeringan (Wahyunto and Dariah 2014). Di wilayah utara Kabupaten Malang, di hulu DAS Brantas, terletak Kecamatan Pujon. Akibat

\* Penulis Korespondensi : galitgatut@umm.ac.id (Galit Gatut Prakosa)

<https://doi.org/10.55266/jurnalkalandra.v1i3.149>

gangguan seperti alih fungsi kawasan hutan menjadi lahan pertanian pada periode ini, aliran sungai Konto di Sub DAS Brantas berisiko mengalami erosi dan banjir bandang (Muttaqin 2014).

Kelompok tani di dekat Kawasan Hutan Tujuan Khusus (KHDTK) UMM Pujon Hill yang secara administratif masuk ke Kabupaten Pujon ini menjadi sasaran program. Jarak pemukiman ini dengan Kampus III Muhammadiyah Malang adalah 29 kilometer. Desa Bendosari terletak di kawasan perbukitan dan lembah dengan ketinggian 900–1000 meter di atas permukaan laut dan dikelilingi hutan. Kawasan ini memiliki tingkat kemiringan antara 3 dan 40 %, sehingga sebagian dari tempat tersebut dilindungi. Wilayah ini memiliki tanah latosol, yang terdiri dari batuan gunung tua dari Gunung Anjasmara. Dengan suhu berkisar antara 19,5 hingga 21,2°C dan curah hujan tahunan 3331 mm, wilayah ini memiliki lingkungan yang relatif basah. Luas wilayah desa ini mencapai 10,93% dari wilayah kecamatan Pujon secara keseluruhan. Salah satu desa yang memanfaatkan tanah di bawah tegakan hutan adalah Desa Bendosari, dimana kelompok tani Dusun Tretes menanam tanaman sayur-sayuran dengan berbagai hasil, antara lain serai (*Cymbopogon citratus*) (Aryanti, Susilo, and Pratiwi 2020). Pemanfaatan tanaman serai masih sangat terbatas.

*Cymbopogon citratus* relatif mudah tumbuh dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Daun serai memiliki komponen minyak yang cukup untuk disuling menjadi minyak atsiri pasca panen dari bonggol serai. Menurut penelitian Damayanti, pemanfaatan tanaman serai wangi dapat menurunkan laju erosi tanah sebesar 1,34 dan 21,78 t/ha/tahun dibandingkan tanpa tanaman penguat teras (Damayanti et al. 2020).

Berdasarkan temuan asesmen awal kami, ditetapkan bahwa KHDTK UMM memiliki potensi lahan miring. Daerah ini ditanami sayuran, serai, dan rumput gajah. Organisasi petani kurang memanfaatkan potensi yang sangat besar ini. Fokus utama pengabdian ini adalah melindungi lahan miring atau penting serta tanaman *Cymbopogon citratus*, yang tidak terlalu dipikirkan oleh kelompok tani. Di lahan-lahan penting, upaya dilakukan untuk menerapkan langkah-langkah konservasi dan menanam *Cymbopogon citratus*, yang dapat diubah menjadi minyak atsiri untuk menjadi produk yang berharga. Pentingnya menggunakan metode konservasi untuk menyimpan air ekstra selama musim hujan sehingga dapat digunakan selama musim kemarau. Konservasi air bertujuan untuk mencegah kerusakan air terhadap lingkungan dan tanah serta mendayagunakan air yang tersedia secara efisien.

Petani membuka lahan kosong yang semakin banyak, ada yang lebih dari satu tahun, bahkan dibiarkan tanpa tanaman. Kondisi ini yang menjadi salah satu permasalahan lahan KHDTK. Lahan yang terletak pada tingkat kemiringan di atas 30%, erosi merupakan risiko yang signifikan. Kehadiran tanaman serai wangi diharapkan dapat memperlambat erosi tanah dan meningkatkan pendapatan rumah tangga, khususnya bagi warga KTH Pujon Hill yang berdomisili di Desa Bendosari.

Setelah dilakukan survey di Desa Bendosari, permasalahan yang ditemukan antara lain: a) Tanah miring yang dapat mengalami longsor. b) Kelompok tani KTH Pujon Hill lebih cenderung mengalami gagal panen atau tanaman mereka rusak karena curah hujan ketika mereka menabur sayuran selama musim hujan. c) Ketidaktahuan kelompok tani KTH Pujon Hill tentang mitigasi bencana dan kurangnya pemahaman tentang pilihan tanaman yang dapat melindungi tanah di lahan miring. d) Tanaman *Cymbopogon citratus* tidak diproses setelah panen, yang menyebabkan kesediaan mereka untuk menjual ke tengkulak dengan harga yang sangat rendah. Mitigasi bencana di lahan sensitif dan pengembangan masyarakat untuk pengolahan minyak atsiri hingga perizinan legal adalah prioritas

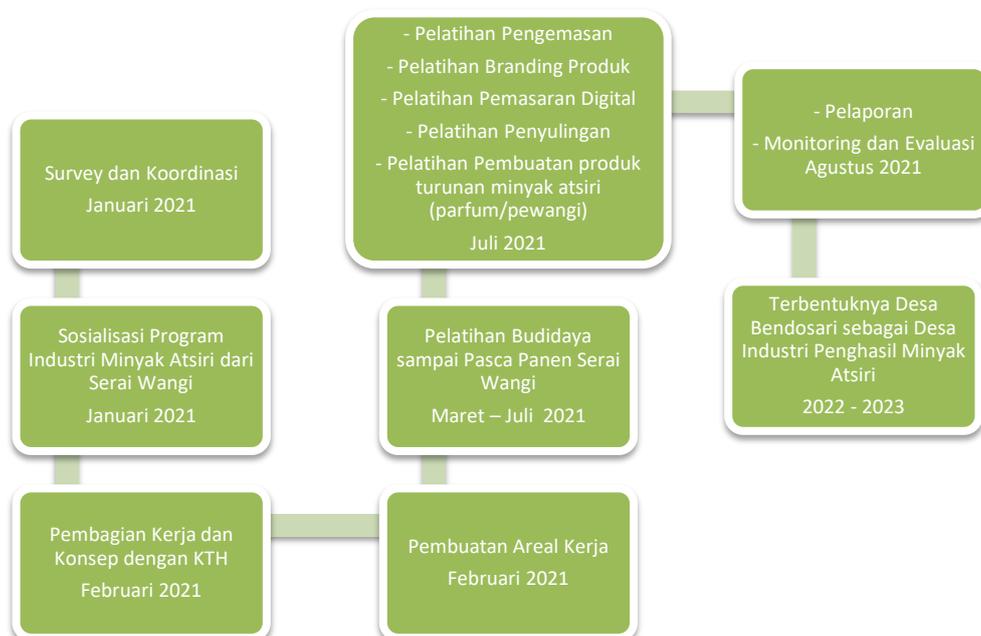
utama program. Hal ini akan membantu meningkatkan perekonomian masyarakat sehingga Desa Bendosari pada akhirnya dapat berkembang dan menghasilkan barang ekspor olahan serai wangi.

## METODE PELAKSANAAN

Metode *hybrid* (offline dan online) digunakan untuk memberikan dukungan pengabdian; 80% dilakukan offline dan 20% online. Pendekatan ini digunakan untuk melakukan kerja sukarela di masyarakat secara aman dan efisien selama wabah Covid-19 sedang berlangsung. Pelaksanaan kegiatan offline, seperti sosialisasi, penyuluhan, dan pendampingan kepada kelompok sasaran terkait penerapan teknologi pendirian pabrik penghasil minyak atsiri, dilakukan sesuai dengan pedoman kesehatan dan aturan yang berlaku. Berbeda dengan aktivitas offline, aktivitas online melibatkan koordinasi dengan komunitas target melalui Grup WhatsApp yang akan dibentuk untuk mempromosikan komunikasi dan aktivitas.

Petani hutan yang tergabung dalam Kelompok Tani Hutan (KTH) Pujon Hill di Desa Bendosari merupakan pihak yang terlibat dalam kegiatan ini. Keterlibatan anggota KTH dimulai dengan perolehan dan produksi benih tanaman serai, dilanjutkan dengan penanaman, pemanenan, dan pengolahan hasilnya. Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang turut serta membantu para petani di pimpinan Tim Dosen Pengusul.

Pada Januari 2022, calon potensial diidentifikasi melalui wawancara dengan berbagai anggota masyarakat. Dikarenakan pandemi COVID-19, kegiatan survei dilakukan dengan sistem wawancara dan observasi lapangan, meskipun tetap mengikuti prosedur kesehatan. Untuk mengetahui potensi permasalahan di Desa Bendosari, dilakukan wawancara dengan tokoh masyarakat, kelompok tani hutan, dan aparat desa. Dengan melakukan wawancara dan observasi lapangan di desa binaan, digunakan metode RRA (Rapid Rural Appraisal) untuk mengidentifikasi permasalahan. Pelaksanaan kegiatan dilakukan sesuai dengan diagram alir dibawah ini:



**Gambar 1**  
**Alir Pengabdian**

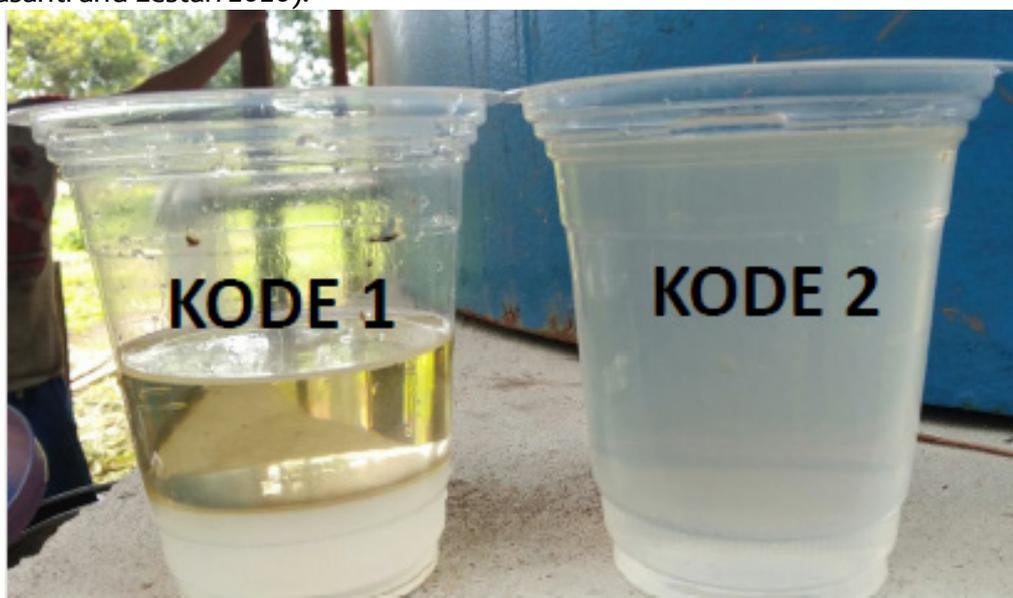
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penyulingan dari serei wangi sebanyak 1 ton di Desa Bendosari, diperoleh minyak atsiri sebanyak 256 liter. Dengan rincian perhitungan sebagai berikut :

Jumlah anakan yang ditanam	= 10.000
Rata-rata berat serai wangi/rumpun	= 3 kg
Total panen	= 29.450 kg
Total minyak yang diperoleh	= 256 Liter
Rendemen	$(256 \text{ Liter}) / (29.450 \text{ kg}) \times 100 \% = 0,869\%$

Rendemen destilat berkisar antara 0,8-1,2%, sesuai dengan penelitian Sofyan (2008). Bahan/varietas tanaman dan cara tanam akan menentukan berapa banyak daun serai wangi basah yang dihasilkan (Sofyan 2008). Hasil atau kualitas minyak tidak terpengaruh oleh pelayuan atau pengeringan daun sebelum distilasi; hanya kapasitas pemurnian yang akan meningkat (Br Sembiring and Manoi 2015).

Hasil penyulingan dibagi menjadi dua kelompok, Kelas A dan Kelas B. Kelas A (Kode 1) mengacu pada minyak serei wangi yang merupakan produk utama, sedangkan Kelas B (Kode 2) adalah limbah olahan yang dapat digunakan sebagai bahan dan sebagai pestisida organik. Karbohidrat utama serai. Minyak serei wangi merupakan salah satu penyusun utama minyak atsiri yang harus dipisahkan dan dimurnikan agar dapat meningkatkan kualitas dan daya jualnya (Sulaswatty et al. 2019). Dengan penambahan bahan lain, limbah serai wangi dapat diubah menjadi asam karbol yang memiliki nilai pasar yang tinggi dan dapat membantu perekonomian keluarga pada khususnya (Susanti and Lestari 2020).



Gambar 2

### Hasil penyulingan serei wangi

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra secara komprehensif pertama ialah pemilihan jenis tanaman yang memiliki fungsi sebagai penahan erosi yang telah dikenal petani seperti tanaman serai wangi. Daswir (2010) melakukan penelitian peranan seraiwangi sebagai tanaman konservasi dalam pertanaman kakao dilahan kritis. Hal tersebut membuka peluang untuk menggunakan lahan kritis pada dataran rendah dengan tingkat kemiringan lahan >30%. Tingkat erosi lahan dan volume air aliran permukaan terendah pada perlakuan jarak tanam 0,8 m, yakni bobot

tanah tererosi sebesar 13,2 kg/90 m<sup>2</sup>/bln dan volume air aliran permukaan 3,1 cm<sup>3</sup>/90 m<sup>2</sup>/bln(Daswir 2010).

Pemilihan jenis tanaman yang memiliki kemampuan mengurangi tingkat erosi yang diketahui petani, seperti tanaman serai wangi, merupakan strategi yang disarankan untuk menangani masalah mitra secara komprehensif terlebih dahulu. Penggunaan serai dalam pertanian kakao di lahan sensitif sebagai tanaman konservasi (Daswir 2010). Hal ini memungkinkan penggunaan lahan dataran rendah yang vital dengan kemiringan lahan lebih dari 30%. Besarnya erosi tanah dan volume air limpasan terendah berturut-turut berada pada jarak 0,8 meter atau 13,2 kg/90 m<sup>2</sup>/bulan dan 3,1 cm<sup>3</sup>/90 m<sup>2</sup>/bulan(Daswir 2010).

### 1. Survey dan Koordinasi

Tumbuhan dari famili rumput-rumputan (Poaceae) yang dikenal dengan serai (*Cymbopogon nardus* L.) merupakan salah satu penghasil minyak atsiri yang bernilai, efektif, dan bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor sebagai sumber devisa negara. Dalam industri kosmetik, wewangian, sabun, dan farmasi, baik minyak—baik bahan utama maupun turunannya—sering digunakan. Konsentrasi geraniol dan serai wangi yang tinggi merupakan syarat untuk ekspor (Chen and Viljoen 2010).

Potensi produksi minyak atsiri hanya dengan perluasan areal perkebunan tidak akan banyak berdampak pada peningkatan nilai ekspor karena harga akan turun jika terjadi overproduksi. Data dari pasar domestik dan internasional serta tingkat penawaran dan permintaan umum harus digunakan untuk mendorong pengembangan tanaman aromatik sebagai produsen minyak atsiri. Hal ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih tepat untuk mengukur potensi pengembangan di masa depan. Sebuah benchmark juga harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti persaingan antar negara produsen, yang dapat berdampak pada jumlah penawaran dan permintaan.

Tata cara pelaksanaan pekerjaan dijelaskan dalam program sosialisasi. Survei lokasi awal adalah tahap pertama dari program ini, dan ini mengidentifikasi masalah dan peluang di Desa Bendosari. Koordinasi dengan mitra dilakukan setelah masalah dan peluang digunakan. Pemahaman terbentuk selama koordinasi ini untuk melaksanakan tugas sesuai dengan proses dan jadwal pelaksanaan. Kesepakatan ini merupakan ikrar penting bagi keberhasilan program pemberdayaan.

Bertambahnya jumlah kawasan penting akibat perubahan iklim dan kemungkinan terjadinya bencana merupakan hasil koordinasi dengan kelompok tani dan aparat setempat. Lokasi ini biasanya disebut sebagai daerah penampung air hujan karena aktivitas penanaman sayuran di lingkungan sekitar. Penanaman serai, yang dianggap dapat memperbaiki struktur tanah sekaligus melestarikan lahan penting, merupakan salah satu upaya petani pionir untuk memanfaatkan lahan yang sudah ada.



Gambar 3

### Survei ke Ketua KTH Pujon Hill

#### 2. Sosialisasi Program Minyak Atsiri dari Minyak Serai Wangi

Dengan menggunakan pendekatan RRA (Rapid Rural Appraisal), masalah diidentifikasi. Pendekatan RRA adalah proses pembelajaran intensif yang cepat dan efisien untuk memahami keadaan pedesaan. Untuk lebih memahami situasi pedesaan, diperlukan cara kerja yang unik, seperti tim kerja interdisipliner kecil yang menggunakan berbagai metodologi (Mardiana, Warsiki, and Heriningsih 2020).

Berdasarkan temuan telaah/studi data sekunder profil desa Bendosari, yang meliputi peta wilayah dan observasi lapangan cepat, observasi lapangan langsung, wawancara dengan aparat desa dan masyarakat, pemetaan potensi desa, studi kasus dengan melihat sejarah lokal, dan biografi serta hasil mereka. Oleh karena itu, dengan memberikan pelatihan pengolahan dan pemasaran minyak atsiri, upaya pengembangan dilakukan berdasarkan pemenuhan kebutuhan masyarakat sehingga masyarakat dapat berkembang dan mengatasi tantangannya secara mandiri, dan berkelanjutan. Sebagian besar anggota KTH berusia antara 30-50 tahun, dengan tingkat pendidikan mulai dari SD hingga SMP. Kurangnya kesadaran akan keberadaan produk pertanian dan kehutanan dengan harga jual tinggi yang dapat mendongkrak perekonomian desa merupakan akibat dari rendahnya tingkat pendidikan yang dimiliki oleh anggota KTH.

#### 3. Pembuatan Areal Kerja dan Penanaman Serai Wangi

Perkebunan serai dapat ditemukan di mana saja dari dataran rendah hingga 1.200 meter di atas permukaan laut, dengan ketinggian ideal 250 meter. Kuantitas dan kualitas minyak yang diperoleh biasanya dipengaruhi oleh ketinggian lokasi. Lingkungan yang lembab dan intensitas cahaya yang cukup diperlukan untuk perkembangan tanaman menjadi yang terbaik karena akan mempengaruhi kandungan minyak. Jumlah banyak naungan, jumlah cahaya yang mencapai tanaman minimal, yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman kurang ideal, daun lebih kecil, lebih tipis, dan anakan lebih sedikit. Tanaman serai wangi tumbuh baik bila ditanam di tempat terbuka (tanpa perlindungan), dengan tingkat cahaya berkisar antara 75% hingga 100%. Curah hujan yang sering terjadi saat tanaman tumbuh sangat penting untuk pertumbuhan tanaman serai wangi. Suhu yang ideal adalah antara 24-28°C, dan kelembapan area harus lebih dari 75%. Curah hujan rata-rata yang dibutuhkan antara 2.500 dan 4.000 mm per tahun, dengan penyebaran 100 hingga 200 mm per bulan, bulan hujan yang berlangsung lebih dari enam bulan, dan bulan kering yang berlangsung kurang dari tiga bulan.

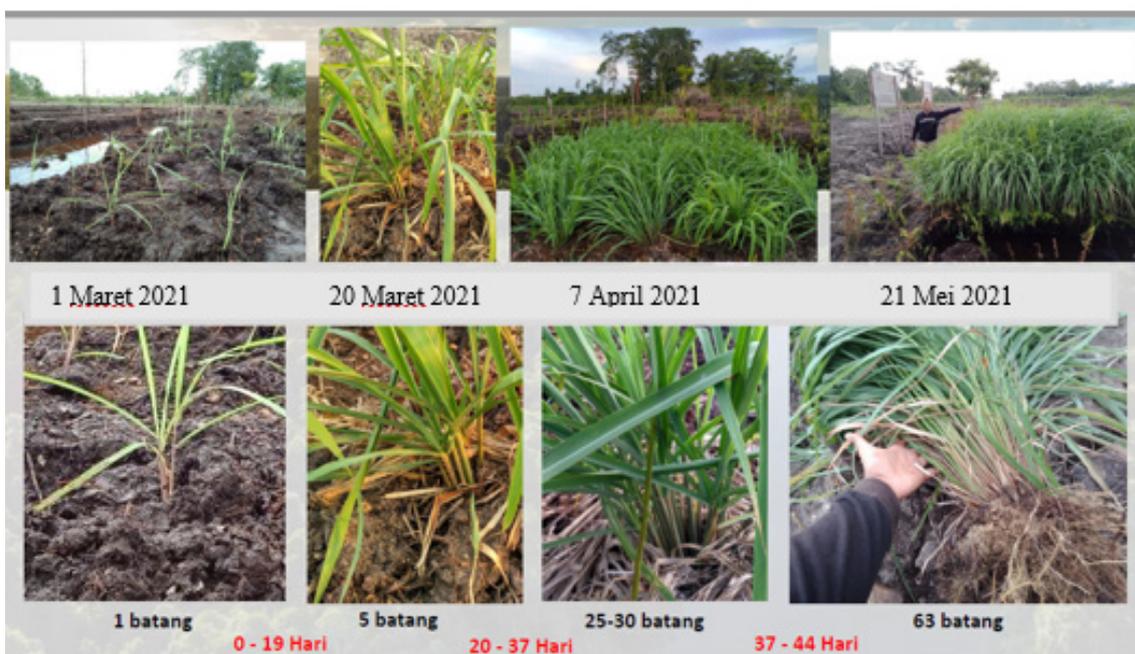
Kualitas kawasan desa Bendosari sesuai dengan persyaratan tersebut di atas. Dengan tingkat kemiringan 3-39 persen, pemukiman Bendosari terletak pada ketinggian 900-1100 meter di atas permukaan laut.



Gambar 4

#### Pemilihan dan Pembuatan Plot Penanaman

Serai ditanam pada lubang tanam berukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm, dengan jarak tanam 100 cm x 100 cm, tanpa olah tanah. Pupuk kandang sebanyak 1-2 kilogram ditempatkan di setiap lubang tanam. 1-2 anakan ditanam di setiap lubang selama musim hujan. Jika ada tanaman yang mati 1-2 minggu setelah tanam, diperlukan penyulaman. Tanaman diberi pupuk urea 100-150 kg/ha, SP36 60-90 kg/ha, dan KCl 100-150 kg/ha, atau sesuai dengan kesuburan tanah, pada umur satu bulan setelah tanam.



Gambar 5

#### Perkembangan Pertumbuhan Serei Wangi

#### 4. Pelatihan Pengolahan dan Pengemasan Minyak Atsiri

Tanaman serai dapat dipanen pertama kali pada usia 5-6 bulan setelah tanam. Daun bagian bawah yang tidak mati atau kering digunakan untuk pemanenan dengan cara dipotong minimal 5 cm di atas ligula (garis antara pelepah dan helaian daun). Setiap tiga bulan pada musim hujan dan setiap empat bulan pada musim kemarau dapat dilakukan panen berikutnya. Hasil daun segar untuk tanaman yang terpelihara dengan baik di tanah subur berkisar antara 50 hingga 70 ton per hektar per tahun. Sebaliknya produksi tanaman yang kurang terawat hanya 15 sampai 20 ton daun baru/ha/tahun (Sofyan 2008). Menurut percobaan panen, 3 kg daun serai dipanen per rumpun setelah 7 bulan, dan waktu pemulihan untuk daun serai sekitar 2-3 minggu.



Gambar 6

#### Proses Pemanenan Serai Wangi

Persiapan bahan yang akan digunakan meliputi pemotongan daun serai segar menjadi potongan-potongan yang panjangnya sekitar 30 cm dan segera dimasukkan ke dalam ketel destilasi selama 4-5 jam per ton. Ketel distilasi milik kelompok tani ini berkapasitas 1 ton dan dirancang dengan pipa kondensor (pendingin), cerobong asap, tungku mulut api, dan penampung minyak. 1 m<sup>3</sup> kayu bakar diperlukan untuk setiap bahan bakar tahap pemurnian.

Minyak atsiri serai dibuat melalui teknik penyulingan. Suatu teknik untuk memisahkan campuran berdasarkan perbedaan derajat volatilitas (kemudahan suatu bahan menguap) pada suhu dan tekanan tertentu yang disebut distilasi. Tidak ada reaksi kimia selama distilasi, yang ada adalah proses fisik. Pemisahan distilasi sebagian besar didasarkan pada perbedaan titik didih cairan pada tekanan tertentu. Campuran biasanya menguap selama proses distilasi, yang kemudian diikuti oleh pendinginan dan kondensasi. Distilasi dapat digunakan untuk memisahkan minyak atsiri yang mudah menguap secara alami. Minyak sereh merupakan salah satu dari sekian banyak minyak atsiri organik yang dapat diperoleh melalui penyulingan. Minyak serai wangi dapat diekstraksi dengan menggunakan distilasi uap atau uap.



**Gambar 7**  
**Proses Penyulingan Serai Wangi**

### KESIMPULAN

Keterlibatan masyarakat dalam pelaksanaan program tidak bisa diabaikan. Beberapa orang tertarik pada hasil budidaya tanaman tetapi tidak ingin terlibat di dalamnya. Setelah mendapatkan pelatihan tentang pengolahan hasil dan merasakan berbagai hasil, semakin banyak petani yang mulai membudidayakan serai wangi. Minyak sereh disuling untuk menghasilkan dua jenis minyak esensial yang berbeda. Minyak atsiri kelas A digunakan untuk penjualan langsung, sedangkan minyak atsiri kelas B digunakan untuk memproduksi asam karbol.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian ini didukung oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Universitas Muhammadiyah Malang. Kami mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dari Kelompok Tani Hutan Pujon Hill yang telah bekerjasama dan sangat membantu pelaksanaan pengabdian ini, meskipun mereka mungkin tidak setuju dengan semua kesimpulan dari makalah ini. Terima kasih atas bantuan tenaga dan pikiran oleh rekan Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Kehutanan UMM.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, N. A., T. S. S. Susilo, and C. Pratiwi. 2020. "PROFIL KHDTK.Pdf," in *Profil Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Pujon Hill*.
- Br Sembiring, Bagem, and Feri Manoi. 2015. "Pengaruh Pelayuan Dan Penyulingan Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Serai Wangi ( Cymbopogom Nardus )." *Seminar Nasional Swasembada Pangan, Politeknik Negeri Lampung* (April):447–51.
- Chen, Weiyang, and Alvaro Viljoen. 2010. "Geraniol — A Review of a Commercially Important Fragrance Material." *South African Journal of Botany - S AFR J BOT* 76:643–51.
- Damayanti, Maya, Sarifah Nurjanah, Anas Bunyamin, and Totok Pujianto. 2020. "Ekstraksi Minyak Atsiri Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius Roxb.) Dengan Lama Waktu

- Penyulingan Yang Berbeda.” *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 25(4 SE-Articles):653–56.
- Daswir. 2010. “PERAN SERAIWANGI SEBAGAI TANAMAN KONSERVASI PADA PERTANAMAN KAKAO DI LAHAN KRITIS.” 21(2):117–28.
- Mardiana, Tri, A. Y. N. Warsiki, and Sucahyo Heriningsih. 2020. “Menciptakan Peluang Usaha Ecoprint Berbasis Potensi Desa Dengan Metode RRA Dan PRA.” *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional “Strategi Dan Implementasi Pendidikan Karakter Pada Era Revolusi Industri 4.0”* 2(1):283.
- Muttaqin, Tatag. 2014. “Evaluasi Kekritisn Lahan Di Kawasan Lindung Kecamatan Pujon Kabupaten Malang Jawa Timur Dengan Teknologi Sistem Informasi Geografis.” *Jurnal Gamma* 10(1).
- Sofyan, R. 2008. “*Budidaya Seraiwangi,*” in *Budidaya Seraiwangi,*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Sulaswatty, Anny, Meikha Syahbana Rusli, Haznan Abimanyu, and Silvester Tursiloadi. 2019. *Quo Vadis Minyak Serai Wangi Dan Produk Turunannya*. Vol. 9.
- Susanti, Ivoni, and Fitria Lestari. 2020. “Teknologi Pengolahan Karbol Dari Limbah Cair Serai Wangi (Cymbopogon Nordus).” *Indonesia Berdaya; Vol 1, No 1: January 2020* DO - 10.47679/lb.202011 .
- Wahyunto, Wahyunto, and Ai Dariah. 2014. “Degradasi Lahan Di Indonesia: Kondisi Existing, Karakteristik, Dan Penyeragaman Definisi Mendukung Gerakan Menuju Satu Peta.” *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8(2).